Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. W. Wachsmuth

BEHANDLUNGSERGEBNISSE DER UNTERSCHENKELBRÜCHE

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Dr. med. dent. Emil Steinhäuser

aus Würzburg

Würzburg 1955

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543521_0125

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg

Direktor: Prof. Dr. med. W. Wachsmuth

BEHANDLUNGSERGEBNISSE DER UNTERSCHENKELBRÜCHE

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Dr. med. dent. Emil Steinhäuser

aus Würzburg

Würzburg 1955

Tag der mündl. Prüfung:

12. Dez. 1956

Referent: Professor Dr. med. K. S t u c k e

Korreferent: Professor Dr. med. W. W a c h s m u t h

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

Behandlungsergebnisse der Unterschenkelbrüche.

Heutzutage sind die unteren Gliedmaßen Unfällen weit mehr ausgesetzt, was vor allem durch die modernen Verkehrsmittel (Motorrad) bedingt ist. So stehen die Unterschenkelfrakturen heute mit etwa 15 %, nach den Vorderarmbrüchen, an zweiter Stelle der Bruchhäufigkeitsskala. Von allen offenen Brüchen sind die des Unterschenkels die häufigsten, weil das Schienbein in seiner ganzen medialen Fläche unter der Haut liegt und somit günstige Voraussetzungen für einen komplizierten Bruch gegeben sind.

Diese große Zahl von Brüchen ist eine Verpflichtung für die ärztliche Wissenschaft, eine gute und zweckmäßige Behandlungsmethode zu finden, die den Patienten möglichst bald und ohne bleibende Schäden seinem früheren Beruf wieder zuführt.

Wir kennen schon seit vielen Jahren zwei Behandlungsmethoden, die sehr verschieden voneinander sind und die immer wieder ein zum Teil sehr heftiges und temperamentvolles medizinisches Streitgespräch hervorrufen.

Die k o n s e r v a t i v e , auch unblutige Methode, behandelt den Bruch im gewöhnlichen zirkulären, gepolsterten oder ungepolsterten Gipsverband oder mit der U-förmigen Gipsschiene. Der Gipsverband wurde vor ungefähr hundert Jahren von dem holländischen Militärarzt M a t h i j s e n eingeführt. Er hat sich bis heute in ausgezeichneter Weise bewährt und ist bis jetzt durch kein anderes äußeres Schienungsmittel zu ersetzen.

Beim Gipsschienenverband bildet die Grundlage eine U-förmige Gipsschiene, die durch zirkuläre Bändertouren befestigt wird. Die Befestigung kann je nach dem vorliegenden Zweck durch Kalikot- und Stärkebinden oder durch Gipsbinden erfolgen. Die Schiene kann sowohl vorne als auch hinten angelegt werden.

An unserer Klinik verwenden wir fast ausschließlich den zirkulären Gipsverband, der nur an den eventuellen Druckstellen gepolstert wird, mit Fixation der beiden benachbarten Gelenke.

Dann kennen wir noch die Knochenbruchbehandlung mit Drahtzügen. Die Unterschenkelbrüche sind das Hauptanwendungsgebiet der Drahtzüge überhaupt. Orte der Anbringung des Drahtzuges sind das untere Tibia-

ende und der Calcaneus, bei Apparaten mit Gegenzügen auch das obere Tibiaende. Häufig sind auch Querzüge an der Fibula angezeigt, seltener an der Tibia.

Der Drahtzug greift am unteren Tibiaende an bei Brüchen in den oberen zwei Dritteln des Schienbeins, aber nie wenn der Bruch im untersten Viertel liegt. Für diese Fälle nehmen wir den Zug am Calcaneus. Für den Drahtzug am Calcaneus sind eine ganze Reihe von Verfahren beschrieben worden, die mittlerweile aber alle durch den gradlinig durchgeführten Draht, der in einem Bügel straff angespannt wird, verdrängt worden sind. Vom ersten Tag an können Massagen und Bewegungen vorgenommen werden, soweit nicht die Gelenke unmittelbar am Zug beteiligt sind.

Besondere Gegenzüge sind für Unterschenkelbrüche bei Drahtzügen meist nicht nötig. Sie werden bei Erwachsenen durch die Schwere des Körpers und seine Reibung auf der Bettunterlage überflüssig gemacht und bei Kindern durch Hochstellen des Fußendes des Bettes ersetzt.

Ganz besonders wirksam läßt sich die Drahtextension bei Unterschenkelbrüchen durch Distraktionsapparate gestalten. Oberhalb und unterhalb der Bruchstelle, für gewöhnlich an der tuberositas tibiae und am unteren Tibiaende, bzw. am Calcaneus, wird je ein Draht durchgezogen, an dem die Distraktion ausgeübt wird. Sehr brauchbare Apparate sind die von B l o c k und G o e t z e , mit denen eine enorm große Kraftentfaltung möglich ist.

B ö h l e r hat ein Verfahren zum Einrichten von Knochenbrüchen unter Schraubenzug beschrieben, das eigentlich die alte C o d i v i l l a ' sche Gipsnagelmethode wieder aufleben läßt, unter gleichzeitiger Verwendung eines Rahmengestells, das den Distraktionsapparaten zugezählt werden muß. Die Brüche werden unter Klammer-, Nagel- oder Drahtzug am Calcaneus auf den Apparat gelagert. Nach erfolgter Einrichtung der Bruchstücke mittels Schraubenzuges wird eine ungepolsterte Gipsschiene von den Zehenspitzen bis zur Kniekehle angelegt und mit einer Kalikot- oder Mullbinde festgewickelt. Darüber kommen drei zirkuläre Gipsbinden. Nach Erstarren des Gipsverbandes wird das Bein aus dem Extensionsapparat umgelagert auf eine modifizierte B r a u n ' sche Schiene und der Fersenbeindrahtgipszug mit 3 kg belastet. Zeigt die Röntgenkontrolle eine gute Stellung der Bruchstücke, wird der Gipsverband der Länge nach gespalten, um bei der nachträglich auftretenden Schwellung Zirkulationsstörungen zu vermeiden. Nach 2 - 4 Wochen wird

der erste Gipsverband und der Fersenbeinzug entfernt und ein neuer Klammer-, Nagel- oder Drahtzug oberhalb des Sprunggelenkes eingesetzt, falls der Sitz des Bruches dieses zuläßt und abermals unter Schraubenzug ein neuer, ebenfalls ungepolsteter Gipsverband angelegt, der nach nochmaliger Röntgenkontrolle bis zur Oberschenkelmitte verlängert und zum Umhergehen benutzt wird. Dieser zweite Verband bleibt je nach Art und Sitz des Bruches 5-8 Wochen liegen. B ö h l e r legt großen Wert auf absolute, nie unterbrochene Ruhigstellung, die er durch den Gipsverband und gleichzeitige Ausnutzung der Vorteile des unmittelbaren Knochenzuges erzielt.

Wir verwenden die Drahtextension nach K l a p p , wo ein rostfreier Draht durch den Knochen gebohrt und nach dem Vorschlag von K i r s c h n e r in einen Bügel gespannt und belastet wird. Die Verletzten werden dann auf eine modifizierte B r a u n ' sche Schiene gelagert.

Bei allen konservativen Methoden wird der unkomplizierte Bruch nicht zu einem offenen gemacht und bei den komplizierten Brüchen werden die Bruchenden nicht mit Fremdkörpern fixiert oder verbunden. Nach der Einrichtung des Bruches können die physiologischen, callusbildenden Kräfte ungestört unter dem Gipsverband die Knochenwunde verschliessen.

Die o p e r a t i v e , auch blutige Methode, hat durch die Verwendung von rostfreiem Stahl und durch die fast völlige Ausschaltung der Infektionsgefahr mit Hilfe der Antibiotica heute eine hohe Stufe der Vervollkommnung erreicht. Die Bruchstelle wird mit einem flachen Bogenschnitt über der Vorderfläche des Schienbeins freigelegt. Nach schonender Längsspaltung des Periosts folgt die Einrichtung des Bruches unter Sicht, was sich gewöhnlich unter manuellem Zug mit entsprechender Drehung am Fuß leicht erreichen läßt. Nach der Adaption der Frakturenden können diese in verschiedener Art und Weise fixiert werden.

Wir kennen zur Zeit viele Methoden, die alle noch mehr oder weniger häufig angewendet werden. Es sind dies:

Blutige Reposition ohne Fremdkörperanwendung,
Knochennaht,
Drahtumschlingung,
Umschlingung mit Metallbändern,
Marknagelung,
Reposition mit Stiften,
Direkte Verschraubung der Fragmente,

Verschraubung über Metallplatte,
Vereinigung durch autoplastische Knochenschienen.

Viele der bekanntesten Autoren haben zu dem Thema "Knochenbruchbehandlung" Stellung genommen und oft prallen die Meinungen hart aufeinander.

L. B ö h l e r und seine Schüler vertreten auch heute noch die Meinung, daß die konservative Methode die "Methode der Wahl" ist. B ö h l e r schreibt: "Es ist meine Pflicht, immer wieder auf die Gefahren der operativen Behandlung frischer, geschlossener Knochenbrüche hinzuweisen." In seinem Buch "Die Technik der Knochenbruchbehandlung" bringt er vergleichende Statistiken von Autoren aus allen Teilen der Welt. Von den vielen, die B ö h l e r aufzählt, seien nur einige erwähnt. D a h l - I v e r s o n aus Kopenhagen berichtet über 274 Fälle von operierten Knochenbrüchen, davon hatten 35 % eine Ostitis und 7 % eine Pseudarthrose. G r a y aus San Franzisko hat 40 % aller Unterschenkelbrüche operiert. Heildauer, Behandlungskosten und Renten waren ungefähr um 50 % höher als bei der konservativen Methode.

B ö h l e r stellt die Indikation zur Operation auch bei offenen Brüchen sehr selten und vorsichtig. Seit 1937 verwendet er bei offenen Schrägbrüchen eine lockere Drahtschlinge. Auf der Unfallchirurgischen Tagung 1952 in Stuttgart hat B ö h l e r über seine Erfahrungen in der Behandlung von über 2000 Unterschenkelschaftbrüchen berichtet. In einer Statistik von 1130 geschlossenen Unterschenkelschaftbrüchen, die konservativ behandelt wurden, gibt er an: durchschnittliche Behandlungsdauer 140 Tage, davon 29,65 stationär, Dauerrentner 49 = 8,84 % (davon waren 31 über 50 Jahre alt).

In der Zusammenfassung seines Referates 1952 in Stuttgart sagte B ö h l e r folgendes:

"Nach unserer Erfahrung ist der Dauerzug mit dem Fersenbeinnagel oder -Draht auf der Unterschenkelschiene mit einer Belastung von höchstens 3 kg mit anschließendem Gehgipsverband die einfachste und ungefährlichste Methode zur Behandlung von Unterschenkelbrüchen. Alle Behandlungsarten, welche eine Distraktion erzeugen, können zu Mißerfolgen führen. Es sind dies besonders der Dauerzug mit mehr als 3 kg und die meisten Formen der Osteosynthese".

B ö h l e r erwähnt eine Statistik von C o r n i o l e y . Dieser berichtet über 50 Fälle von geschlossenen Unterschenkelbrüchen,

welche operativ behandelt wurden. Von diesen hatten 16 = 32 % ein gutes Heilergebnis, 30 = 60 % heilten mit dauernder Invalidität, 23 = 46 % hatten eine Verkürzung von 1 - 6 cm, 25 = 50 % hatten Verschiebungen der Bruchstücke, 13 = 26 % hatten Bewegungseinschränkungen oder Ankylosen im Knie oder im Sprunggelenk, 25 = 50 % hatten Muskelatrophie, 8 = 16 % hatten Pseudarthrosen und bei 7 = 14 % kam es zur Infektion.

Als Hauptgrund für die schlechten Ergebnisse der Operation hält B ö h l e r folgendes:

Nach der Reposition werden an jedem Bruchende 0,5 - 3 mm resorbiert. Die Bruchstücke müssen Gelegenheit haben, nach der Reposition wieder zusammenzurücken, bis sie sich wieder berühren. Das Zusammenrücken wird häufig verhindert durch Osteosynthese mit Platten und Schrauben, durch festanliegende Drähte und durch den Marknagel. B ö h l e r schreibt: "Ich bin gegen die operative Behandlung, weil sie nicht nur die Gefahr der Pseudarthrose und der Infektion in sich birgt, sondern weil sie einen verhältnismäßig großen Aufwand an Zeit und Personal verlangt und weil die anderen Verletzten, die weniger interessant sind, inzwischen unversorgt bleiben und häufig auch später nur unzulänglich behandelt werden, weil sich möglichst viele bei der interessanten Operation beteiligen oder wenigstens zuschauen wollen. Dies war besonders bei der Marknagelung der Fall".

W. E h a l t berichtet in seinem Buch "Über die Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen" über sehr gute Ergebnisse der konservativen Behandlung. Er hat 186 Brüche in 9 Jahren behandelt, davon waren 127 offene Brüche beider Unterschenkelknochen. Von diesen 127 Fällen wurden 9 mit Gipsverband, 65 mit Zug mit Fersenbeinklammer und Gips, 35 mit Doppelnagelgipsverband und 8 mit Zug mit Fersenbeinnagel und Gips behandelt.

Von diesen 127 Fällen waren sekundär gestorben 2,4 %, hatten Wundheilung 71 %, hatten eine leichte Infektion 7 %, hatten schwere Wundstörungen 6,2 %, hatten eine Ostitis 10,3 %, wurden sekundär amputiert 2,4 %. Dabei war kein einziger Fall mit einer Pseudarthrose.

Die Renten bei 24 offenen, isolierten Schienbeinbrüchen, die ebenfalls alle konservativ behandelt wurden, betrugen:

Rentenfrei sofort	1 = 4,2 %
nach 1 Jahr	10 = 41,6 %
nach 2 Jahren	21 = 87,5 %
nach 3 Jahren	22 = 91,7 %
nach 5 Jahren	23 = 95,8 %

Ein Fall = 4,2 % hatte nach 5 Jahren eine Rente von 40 %.

R o u x - S é n è q u e schreiben in einer französischen Sammelstatistik von 1012 offenen Frakturen, die konservativ behandelt wurden. Das Ergebnis ist bei 21,3 % sehr gut, bei 41 % gut, bei 14,5 % mäßig und bei 11,1 % schlecht. Die konservativ behandelten Fälle schneiden mit 71,8 % guten Ergebnissen am besten ab. Die Osteosynthese bringt es nur auf 54,6 %. Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei der einfachen Versorgung ohne Knochennaht 5-8 Monate, bei den Osteosynthesen 12-15 Monate.

Preston A. W a d e schränkt die zu weite Indikationsstellung zur Operation ein. Er lehnt die Marknagelung für die Tibia in den meisten Fällen ab, da der Markkanal nicht gleich weit ist und somit mit einem Nagel eine Ruhigstellung nicht erfolgen kann. Bei mehreren Nägeln besteht aber eine erhöhte Infektionsgefahr.

S t ü b i n g e r aus der Universitätsklinik München schreibt: "Die konservative Behandlung stellt für unsere Klinik die primäre Methode der Unterschenkelbruchbehandlung dar. Die Gefahren für den Verletzten sind hier trotz aller Einwendungen am geringsten. Und daß mit der konservativen Behandlungsart sowohl anatomisch wie funktionell ausgezeichnete Heilungsergebnisse erzielt werden können, steht nach den Rechenschaftsberichten der großen Unfallkliniken eindeutig fest (Böhler, Dehne, Deutike und Martys, Klapp, Jaeger, Magnus).

In jeder operativen Methode, vor allem der Osteosynthese, sehen wir ein größeres Gefahrenmoment für den Verletzten, vor allem wegen der Infektionsmöglichkeit. Ein solcher Eingriff bedarf dann aber strengster Indikation. Wird bei der Festlegung eines Heilplanes die Frage erörtert: Gipsverband oder Drahtzug, so erscheint uns die beste Entscheidung, Drahtzug und Gipsverband." An Hand von 998 Fällen, die konservativ behandelt wurden, wurde dies eindeutig nachgewiesen.

J a e g e r sagte auf der XII. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallheilkunde 1938:

"Unter über 400 Knochenbrüchender letzten Wintermonate befanden sich 100 Schrägbrüche des Unterschenkels, die in der Magnus'schen Klinik nicht operiert, sondern mit Zug und Gips behandelt wurden. Dabei wurde keine Pseudarthrose erlebt. Die Osteosynthese dieser Brüche wird nur ausgeführt, wenn alle anderen Methoden versagt haben".

Im Jahre 1939 berichtete K l a p p , daß an der Marburger Klinik die blutige Osteosynthese nur selten gebraucht wurde. "Es bleiben hierbei Fremdkörper zurück und dabei hat sie den Nachteil jeder Opera-

tion. Die konservative Knochenbruchbehandlung soll wieder die Norm, die operative aber die Ausnahme bilden".

L a u b e r und B e c k e r schreiben in einer Arbeit von der Chirurgischen Universitätsklinik Marburg:

"Zur konservativen Behandlung der Schrägbrüche des Unterschenkels mit dem Repositionsverfahren nach K l a p p ". Sie schreiben: "Wenn wir sowohl operative als auch konservative Methoden zur Behandlung der Knochenbrüche besitzen, die, wie eingehende kritische Nachuntersuchungen zeigen, beide sehr Gutes leisten, so ist aus biologischen Gründen stets der konservativen Therapie der Vorzug zu geben".

D e u t i k e und M a r t y s aus Wien berichten über 1070 Unterschenkelbrüche. Mit ganz wenigen Ausnahmen wurde die Klammerextension am Calcaneus als Normalverfahren beibehalten. Die Extensionsdauer betrug durchschnittlich bei geschlossenen Brüchen 21 Tage, bei offenen 32,5 Tage. Danach Gipsverband bis zur festen knöchernen Heilung. Der ungepolsterte zirkuläre Gipsverband ist das Verfahren der Wahl. Die Autoren können die konservative Behandlung der Unterschenkelbrüche nur empfehlen.

T a l k e n b e r g e r berichtet in einer sehr eindrucksvollen Arbeit über "Konservative und operative Behandlung der komplizierten Knochenbrüche", über die Vorzüge der konservativen Behandlung.

Die Ergebnisse von 68 offenen Unterschenkelbrüchen, wovon 39 konservativ und 29 operativ behandelt wurden,sind:

	Konservativ	Operativ
Durchschnittliche Behandlungsdauer in Tagen	108	223
Durchschnittliche Konsolidierungsdauer in Tagen	121	278

Er schreibt:"Wir sehen also, daß die operativ behandelten Fälle mehr als die doppelte Zeit im Krankenhaus verbracht haben, im Vergleich zu denjenigen Frakturen mit konservativer Behandlung. Die Konsolidierungszeiten verhalten sich in gleicher Weise."

Die Behandlungsergebnisse von 36 offenen Unterschenkelfrakturen verteilen sich folgendermaßen:

	Konservative Fälle	Operative Fälle
Glatte Heilung	28	8
Schwere Wundinfektion	9	18
Pseudarthrose	1	4
Sec.Amputation	1	1
Sec.Exitus	1	2

Zusammenfassend sagt T a l k e n b e r g e r :

"Die Fremdkörperversenkung hat sich in vielen Fällen nicht nur als zwecklos (Lockerung und erneute Fragmentverschiebung), sondern auch als schädlich erwiesen, da es bei ihrer Verwendung sowohl häufiger zu schweren Wundinfektionen als auch zu vermehrten Pseudarthrosenbildungen kam. Soweit es sich nach unseren Fällen beurteilen läßt, kann von einem callusfördernden Einfluß der Fremdkörper nicht die Rede sein, da im Gegenteil die Konsolidierung bei den operativen Fällen, wenn sie überhaupt erfolgte, viel später eintrat als bei den konservativ behandelten Frakturen. Auch in wirtschaftlicher Hinsicht ist das Ergebnis bei den konservativ behandelten Fällen unvergleichlich besser, gemessen an der Dauer der stationären Krankenhausbehandlung."

Zum Schluß seien noch zwei Stimmen aus der neuesten Literatur erwähnt:

B a r t s c h von der Innsbrucker Universitätsklinik schreibt: "An unserem Krankenhaus wurden nur 3 % operiert. Dabei ist Innsbruck eine Hochburg des Wintersports, an einem Samstag z. B. wurden 40 - 45 Ober- und Unterschenkelbrüche eingeliefert".

"Ist eine so weitgehende Indikation zur Operation denn berechtigt? Wir sollen gerade auf diesem Gebiet zunächst die konservativen Methoden anwenden, da die operativen nicht so ungefährlich sind. Ich gebe zu, daß es nicht einfach ist, so manchen Unterschenkelbruch konservativ zu behandeln, und das Messer lößt dann rasch den "Gordischen Knoten". Doch zur Operation bin ich erst berechtigt, wenn alle konservativen Methoden versagen, oder einer der bekannten Gründe zum operativen Vor-

gehen zwingt. Ohne Zweifel ist das Extensionsverfahren nach K l a p p in der Modifikation von K i r s c h n e r sehr gut in der Lage, die Verkürzung, Seitenverschiebung oder Achsenknickung von Unterschenkelbrüchen zu beseitigen und eine Stellung zu erreichen, die sowohl anatomisch als auch funktionell bestehen kann. Eindringlich möchte ich vor der "Frakturenkosmetik" warnen!" Bemerkenswert ist die Feststellung K e h l s , daß die mittels Drahtumschlingung operierten Unterschenkelbrüche früher aus dem Krankenhaus entlassen werden konnten als die konservativ behandelten. Wir konnten bei unseren Patienten die gegenteilige Erfahrung machen. Es wäre aufschlußreich zu wissen, welche von beiden Gruppen früher ohne Gipsverband herumgehen konnte bzw. berufstätig wurde.

N u s s e l t von der Chirurgischen Universitätsklinik Gießen sagt: "Gegenüber der operativen Methode hat die Dauerdrahtextension den Vorzug biologischer Behandlung".

Aber nicht geringer ist die Zahl derer, die für eine Operation sind. Sie wollen natürlich nicht alle Fälle operieren, aber vor allem bei gewissen Schrägbrüchen, mehrfachen Brüchen und auch bei Spiralbrüchen halten sie die Operation für besser.

K o c h und K e m p t e r berichten über ein sogenanntes halboperatives Verfahren in der Arbeit "Zur Versorgung der Unterschenkelschräg- und Spiralbrüche mit der subcutanen extraperiostalen Drahtumschlingung nach Goetze". Über 100 Fälle wurden mit gutem Ergebnis behandelt. In der Zusammenfassung schreiben die Autoren: "Als halboperatives Verfahren nimmt die subcutane Drahtnaht eine Mittelstellung zwischen der streng konservativen und volloperativen Behandlung dieser Frakturformen ein, und steht in ihren Ergebnissen den operativen Verfahren in keiner Weise nach." Die genauen Ergebnisse wurden leider nicht bekanntgegeben.

H a u c k schreibt in seiner Arbeit: "Die schlechte Bruchheilung und die gestörte Bruchheilung".
"Jeder Bruch muß individuell behandelt werden. Zu diesem Zweck unterscheiden wir die Splitterfrakturen von den Frakturen mit glatter Bruchlinie. Die vorwiegend gutheilenden Splitterfrakturen kommen in den Streckverband oder Streckgipsverband, die oft schlecht heilenden Frakturen mit glatter Bruchlinie nach exakter Einrichtung in den Gipsverband und nicht in den Streckverband. Ist die manuelle Einrichtung erfolglos, dann muß an ihre Stelle besonders dann, wenn die Dislocation

eine Störung der Bruchheilung erwarten läßt, die Osteosynthese treten. Bei einer Statistik von der Chirurgischen Klinik in Washington kamen folgende Gesichtspunkte zur Beurteilung:

Von 216 Tibiafrakturen wurden 56 konservativ, 49 operativ mit der Lane'schen Platte und 102 mit dem Marknagel behandelt.

	Konservativ	Lane'sche Platten	Nagelung
Dauer des Krankenhausaufenthaltes	1,9 (3,5)	2,7 (3,3)	1,2 (1,3)
Zeit bis zur vollen Belastung im Gehgips	3,9 (6,1)	5,1 (5,3)	1,5 (2,3)
Dauer der Gipsverbandbehandlung	5,7 (8,4)	8,4 (7,3)	4,4 (5,1)
Zeit bis zur vollen Belastung ohne Gips	7,2 (10)	10 (11,8)	5 (6)

Alle Zahlen beziehen sich auf Monate, die geklammerten Zahlen sind komplizierte Frakturen.

Diese Statistik zeigt sehr gute Ergebnisse der Nagelung vor der konservativen Methode und vor der Verschraubung mit Platten.

M a t t i schreibt in seinem Buch "Die Knochenbrüche und ihre Behandlung": Die Vorteile der operativen Frakturbehandlung liegen auf der Hand. Neben anatomisch idealer Reposition wird durch geeignete Fixationsmaßnahmen eine zuverläßige Retention der Fragmente garantiert. Jede länger dauernde Imobilisierung aus Rücksicht auf die Erhaltung guter Fragmentstellung fällt weg. Aktive und passive Bewegungen können frühzeitig einsetzen. Somit werden alle Anforderungen einer biologisch orientierten Behandlung erfüllt.

K ö n i g und H ä b l e r halten in ihren Büchern eine operative Behandlung ebenfalls für günstig.

K e h l aus der Chirurgischen Universitätsklinik München berichtet über 84 Fälle, von denen 21 mittels Drahtumschlingung operiert wurden. Vor allem Spiralbrüche (18) wurden operiert. Durchschnittlich wurden 3 Drahtschlingen verwendet, die Drähte unter das Periost gelegt und diesesdarüber wieder sorgfältig verschlossen.

Dem durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt von 1 ½ Monaten bei den Operierten steht ein solcher von 2 ½ bei den konservativ

Behandelten gegenüber. Die operierten Fälle konnten im Durchschnitt einen Monat früher entlassen werden als die konservativen. Weitere Vorteile:

Durch die genaue anatomische Anpassung wurden Verhältnisse geschaffen, die klinisch und röntgenologisch an eine Fissur erinnerten und eine besonders gute Heilungsprognose boten. Die Kranken konnten früher als bei der konservativen Behandlung das Bett verlassen, auch traten statische Beschwerden bei der anatomisch völlig einwandfreien Stellung der Frakturenden nie auf.

Für den ausgezeichneten kosmetischen Erfolg waren besonders unsere jungen Patientinnen sehr dankbar, da bei der Drahtumschlingung die sonst so schwer vermeidbaren Verdickungen an der Bruchstelle nicht in Erscheinung treten."

Bei Tibiastückbrüchen wird die Indikation zur Operation sehr vorsichtig gestellt.

D e h n e von der II. Chirurgischen Klinik in Wien schreibt über die Osteosynthese der Unterschenkelbrüche: "Als bei uns die Osteosynthese eingeführt wurde, hat sich gezeigt, daß der Verlauf der Behandlung für den Patienten schmerzfrei und wesentlich schonender war, als bei dem vorher geübten Extensionsverfahren.

Wir stellen die Indikation zur operativen Behandlung
1. bei allen offenen Brüchen,
2. bei allen jenen geschlossenen Brüchen, welche sich im einfachen Gipsverband nicht in guter Stellung halten lassen.

Bei offenen Brüchen kann die so oft gerade von B ö h l e r wiederholte Forderung nach absoluter Ruhigstellung der Fragmente tatsächlich nur so erfüllt werden.

D e h n e führt eine Statistik von C h a r b o n e l l an über 1037 Fälle.

	Zahl	Durchschn.Heilungsdauer in Monaten	Temporäre Rente %
Kons.Behandlung (Schwere und leichte Fälle)	241	5 1/2	16,2
Osteosynthese	75	6	11,6
Kons.Behandlung (Schwere Fälle)	28	10	22
Osteosynthese (Lambotte)	48	6	4

	Fälle	Gut	Schlecht	Ostitis	Amputiert	Gestorben
Geschlossene Brüche						
Konservativ	262	74	17	--	--	--
Osteosynthese	210	85	12	11	--	--
Offene Brüche						
offene Wundbehandlung	217	29	43	17	2	--
Osteosynthese	113	63	16	16	4	3

Diese große Statistik von C h a r b o n e l l spricht sehr für die operative Methode.

Auch die eigenen Resultate der II. Chirurgischen Universitätsklinik Wien zeigen die Vorteile der Osteosynthese. Allerdings kann auch D e h n e abschließend nur feststellen, daß sämtliche Fälle von Osteosynthese in derselben Zeit heilen wie die konservativ behandelten Brüche.

In seiner Zusammenfassung schreibt D e h n e : "Beide Methoden liefern bei genügender Beherrschung der Technik, bei genügender Erfahrung und bei genügender Sorgfalt zufriedenstellende Resultate. Es mag jedem einzelnen überlassen bleiben, welche Methode er je nach seiner Ausbildung, Befähigung und den ihm zur Verfügung stehenden Apparaten den Vorzug gibt."

Eine Statistik der Freiburger Universitätsklinik aus dem Jahr 1937 berichtet von 102 Unterschenkelfrakturen, die blutig gestellt wurden. Die Konsolidierungsdauer war nicht länger als bei der konservativen Methode.

Auch noch in der neuesten Literatur finden wir Autoren, die für eine operative Behandlung eingestellt sind.

So schreibt U s a d e l in "Die primäre, temporäre Drahtumschlingung der subcutanen Spiralfraktur" folgendes: "Vorher seien einige grundsätzliche Bemerkungen zur Frage der Berechtigung der primär operativen Behandlung der Spiralfraktur erlaubt, die neuerdings wieder in Zweifel gezogen wird. Es ist bekannt, daß alle Unterschenkelbrüche bei alleiniger Gipsverbandbehandlung secundär zu erneuten Fragmentverlagerungen neigen. Durch Resorption des Bruchhämatoms und durch Muskel-

schwund verschmächtigen die Weichteile in der Regel schnell, so daß der zunächst fehlerfrei angelegte Gipsverband zu weit wird, und eine primär gewonnene Idealstellung des Bruches nicht aufrecht zu erhalten vermag. Recurvation, Rotation und Verkürzung sind die besonders gefürchteten sekundären Verlagerungsmöglichkeiten, auf die H ü b n e r in seiner jüngst erschienen Frakturenlehre erneut aufmerksam macht.

U s a d e l hat bei 47 Unterschenkelspiralbrüchen im Durchschnitt erreicht:

	Nach op. Drahtumschlingung bei		Nach kons. Behandlung bei	
	22 großen Kindern	19 Erwachsenen	4 Kleinkindern	2 Erwachsenen
Knöcherne Bruchheilung	6,3 Wo. post op.	8,1 Wo. post op.	8,5 Wo.	12 Wo.
Belastungsbeginn	6,3 Wo.	8,4 Wo.	8,75 Wo.	18 Wo.
Arbeitsfähigkeit bzw. freie Gelenkbeweglichkeit	7,3 Wo.	14,6 Wo.	10 Wo.	22,1 Wo.
stationäre Behandlung	3 Wo.	5,8 Wo.	5 Wo.	19 Wo.
stationäre Behandlung einschl. Drahtentfernung	3,9 Wo.	6,9 Wo.		

Zusammengefaßt ergibt sich aus dem Dargelegten: Auf Grund der Erfahrung an 54 Spiralfrakturen, von denen 48 operativ eingerichtet und mit mehrfacher Drahtumschlingung versorgt wurden, wird die primäre Anwendung des Verfahrens grundsätzlich empfohlen; denn es liefert bei der Voraussetzung einer einwandfreien Aseptik, richtiger Indikation und guter Operationstechnik mit größter Wahrscheinlichkeit und durchaus tragbarem Risiko in kurzer Behandlungszeit Idealheilungen ohne bleibende Verletzungsfolgen. Die früher begründete Furcht vor der primären operativen Infektion des Knochenbruches verliert durch die modernen Antibiotika an Berechtigung."

Auf der Unfallchirurgischen Tagung 1952 in Stuttgart erwiderte U s a d e l in der Diskussion B ö h l e r folgendes:

"Ich kann mit gutem Gewissen die operative Behandlung der Tibiaschräg- und Torsionsfraktur mit der V 2a Stahldrahtzerclage empfehlen.

Ich stehe mit dieser Empfehlung nicht allein da. Magnus, Goetze, Häbler und andere sind ebenfalls für sie eingetreten."

Schumpelick und Jantzen berichten aus dem Hafenkrankenhaus in Hamburg über 532 Unterschenkelschaftbrüche, von denen 134 operativ und 398 konservativ behandelt wurden. Sie haben die Indikation zur Operation erweitert. Die Küntscher Nagelung hatte bessere Ergebnisse als die Drahtumschlingung. Sie schreiben: "Die operative Behandlung der Schräg- und Spiralbrüche ist besser als die Extensions- oder reine Gipsbehandlung, aber noch nicht die ideale Lösung."

Kümmerle und Lorenz vom Kreiskrankenhaus Göppingen berichten in mehreren Statistiken von ihren Behandlungsergebnissen.

Sie haben in den letzten 3 Jahren 207 Unterschenkelbrüche behandelt. Davon waren:

Unterschenkelschrägbrüche

	Zahl der Fälle		Dauer der Stat. Behandlung		Zeit bis zum Festwerden der Fraktur		Gesamtbehandlungszeit	
	Schulkind.	Erw.	K.	E.	K.	E.	K.	E.
konserv.	25	31	3-4 Wo.	8 Wo.	7 Wo.	13 Wo.	8 Wo.	18 Wo.
operat.	2	19	4-5 Wo.	6-7 Wo.	6 Wo.	12 Wo.	8 Wo.	16-17 "

Isolierte Tibiabrüche

	Zahl der Fälle		Dauer der stat. Behandlung		Zeit bis zum Festwerden der Fraktur		Gesamtbehandlungszeit	
	Schulkind.	Erw.	K.	E.	K.	E.	K.	E.
konserv.	34	10	3-4 Wo.	4-5 Wo.	6 Wo.	10-11 Wo.	6-7 Wo.	13-14Wo.
operativ	9	4	4 Wo.	6 Wo.	6-7 Wo.	9-10 Wo.	8 Wo.	12 Wo.

Komplizierte Frakturen

konserv.	2	14	6 Wo.	8 Wo.	10 Wo.	18 Wo.	12 Wo.	25 Wo.
operat.	2	12	11-12"	12 Wo.	14 Wo.	25 Wo. 2 Pseudathrosen	16 Wo.	32-34 Wo. 2 Pseudathrosen

Sie schreiben: "Die Technik der operativen Drahtung ist einfach. Sie besteht in einem Freilegen der Fraktur von einem flachen bogenförmigen Hautschnitt aus. Durch lokale Hebelwirkung und durch Zug und Drehung des Fußes gelingt es unter Sicht des Auges meist leicht, die Frakturenden ideal zu adaptieren und durch subperiostale Umschlingung mit meist zwei mittels Drahtspannern festangezogenen Drähten zu fixieren. Nach der Operation haben wir grundsätzlich einen 4 - 5 tägigen Penicillinschutz gegeben. Bei den Erwachsenen hat sich das Verhältnis der konservativen zur operativen Methode mit 31:19 Fällen wesentlich zu Gunsten des operativen Vorgehens verschoben.

Auf Grund unserer Erfahrungen und Ergebnisse halten wir uns für berechtigt, von nun an bei bestimmten Bruchformen die primäre, temporäre Drahtung anzuwenden, um damit eine weitere Verkürzung der Gesamtbehandlungszeit zu erreichen. Bei offenen Brüchen können wir die Drahtung ebenfalls sehr empfehlen."

Ganz zum Schluß sei ein Mann erwähnt, der bei den Vertretern der operativen Knochenbruchbehandlung eine ganz besondere Rolle spielt. Es ist Gerhard K ü n t s c h e r , der durch seine Marknagelungsmetnode sehr viele Operateure für die Osteosynthese gewonnen hat.

Als K ü n t s c h e r 1940 auf dem Chirurgenkongress über seine neue Methode berichtete, wurden manche Bedenken geäußert. Doch an Hand von experimentellen Untersuchungen konnte K ü n t s c h e r zeigen, daß Bedenken bezüglich einer Schädigung des Marks infolge der Form des Nagels grundlos sind, und daß eine Gefahr der Pseudoarthrosenbildung nicht besteht.

Beinahe überall wurde diese neue Methode zuerst mit Zurückhaltung, dann aber mit Begeisterung aufgegriffen, und sogar B ö h l e r erklärte: "Die Zukunft gehört der Marknagelung!"

Über die Schenkelhalsnagelung wurde die Marknagelung auch auf die Brüche der langen Röhrenknochen ausgedehnt, und 1941 berichtet K ü n t s c h e r in "Die Technik der Marknagelung des Unterschenkels und Oberarms" über 100 Fälle, wo sich die Marknagelung allen anderen Frakturbehandlungsverfahren überlegen gezeigt hat.

Nach Jahren erst glätteten sich die Wogen der Begeisterung über diese neue Methode, und nachdem anfangs auch sehr viele Unterschenkelbrüche genagelt wurden, begrenzen heute die meisten Operateure die Marknagelung auf unkomplizierte Oberschenkelschaftbrüche.

Da bei der Verwendung eines einzigen Nagels bei Unterschenkelbrüchen oft eine schlechte Fixation der Fragmente erreicht wurde, gab K ü n t s c h e r schon 1941 an, daß es besser sei, zwei Nägel aufeinandergepaßt einzuschlagen. Später wurde dann ein Spreiznagel genommen, der auch meist heute noch bei Unterschenkelmarknagelungen angewendet wird.

Nach diesem kurzen Literaturauszug können wir zusammenfassend sagen:

Während des Krieges 1939-1945 und kurz danach erfreute sich die operative Knochenbruchbehandlung steigender Beliebtheit. Das Bekanntwerden der Marknagelung und das Aufkommen der Antibiotika haben wohl viel dazu beigetragen.

In den letzten Jahren allerdings ist ein Zurückgehen der Operationsfreudigkeit immer deutlicher geworden. Ein Satz aus der Arbeit von N u s s e l t "Zur Frage der zweckmäßigen Behandlung der Unterschenkelschaftbrüche" ist charakteristisch für die derzeitige Situation. Er schreibt: "Die anfängliche Begeisterung für die Unterschenkelmarknagelung, die sogar B ö h l e r ergriffen hatte, ist allmählich zwar keineswegs einer Resignation, so doch einer gewissen Zurückhaltung gewichen."

Methodik unserer Untersuchungen

Das Krankengut der letzten sieben Jahre an der Würzburger Chirurgischen Universitätsklinik wurde verwertet. Wir haben an Hand der Krankengeschichten die Unterschenkelschaftbrüche herausgesucht. Schwere Unfälle mit erheblichen Nebenverletzungen wurden nicht ausgewertet, um die Ergebnisse nicht zu verschleiern. Ebenso haben wir die Brüche von Kindern unter 7 Jahren nicht in die Tabellen aufgenommen.

Da die einzelnen Bruchformen für die Heilung verschieden günstige Voraussetzungen haben, wurde eine Unterteilung in acht Gruppen vorgenommen. In jeder einzelnen Gruppe können so operative und konservative Ergebnisse gut miteinander verglichen werden.

Die Unterteilung war: Komplizierte Brüche
Unkomplizierte Brüche

Dann wurden nochmals voneinander getrennt:

Querbrüche
Schrägbrüche
Schraubenbrüche
Stück- und Trümmerbrüche

Wir haben Tabellen angelegt, die folgende Rubriken enthalten: Name, Alter/ Bruchhöhe, Tibia und Fibula/ Art der Behandlung, evtl. Operation, Datum/ Medicamentöse Therapie/ Komplikationen, Fieber, Nerv- und Gefäßverletzungen/ wann Gips/ wann Gehgips/ wann belastet/ Nachbehandlung, Wiederaufnahme/ Funktionelles Ergebnis/ Arbeitsunfähigkeit/ wie lange Krankenhausaufenthalt insgesamt/.

Insgesamt wurden 266 Fälle zum Vergleich herangezogen. Funktionelles Ergebnis und Arbeitsunfähigkeit waren aus den Krankengeschichten meist nicht zu ersehen. Wir haben deshalb, um ein möglichst genaues Bild der Bruchfolgen und Spätschäden zu bekommen, an die Versicherungsträger und an die Patienten Fragebogen folgenden Inhaltes verschickt:

Fragebogen an die Versicherungsträger

Chirurgische Universitätsklinik- u. Poliklinik
Direktor: Prof. Dr. Wachsmuth

Würzburg, den .....
Staatliches
Luitpoldkrankenhaus

An die
.....

Betreff: xx, xx, geb. .....
wohnh....., Unfall am .....

Aus wissenschaftlichen Gründen bearbeiten wir zur Zeit das Unfallkrankengut unserer Klinik, insbesondere interessieren uns dabei die Behandlungsergebnisse der Unterschenkelbrüche.
Wir wären Ihnen für die Beantwortung folgender Fragen dankbar und möchten Sie bitten, diese möglichst genau zu beantworten.
Mit vorzüglicher Hochachtung und bestem Dank im voraus.

.....

---

hier abtrennen

Kr.Geschichte Nr.
Herr (Frau) xx geb. ..... aus .....
Unfall am .....
1) Wie lange war Herr/Frau xx ..... arbeitsunfähig?
2) Welcher Erwerbsminderungsprozentsatz bestand a) zu Beginn der 14.Wo.
b) 1 Jahr nach d. Unfall
c) 2 Jahre n. d. Unfall

3) Ist Herr/Frau xx wieder im früheren Beruf tätig?
Oder hat er/sie aus unfallbedingten Gründen den Arbeitsplatz wechseln müssen?

4) Bemerkungen, Komplikationen oder andere Besonderheiten, Todesfall, Begleitverletzungen usw.

Fragebogen an die Patienten

Chirurgische Universitätsklinik und -Poliklinik
Direktor: Prof. Dr.W. Wachsmuth

Würzburg, ...
Staatl. Luitpoldkrankenhaus

Sehr geehrter Herr/Frau xx

Aus wissenschaftlichen Gründen bitten wir um die Beantwortung untenstehender Fragen. Bitte trennen Sie die untere Hälfte des Bogens ab und schicken Sie ihn uns ausgefüllt bald zurück. Die Beantwortung der Fragen dient lediglich wissenschaftlichen Zwecken.

Mit vorzüglicher Hochachtung und bestem Dank im voraus

.....

---

hier abtrennen

Kr.Geschichte Nr.

Herr/Frau xx ..... geb. .....

aus .....

Unfall am .....

1) Wie lange waren Sie arbeitsunfähig?
2) Sind Sie wieder in Ihrem früheren Beruf tätig bzw. welchen Beruf haben Sie jetzt?
3) Haben Sie heute noch Beschwerden und welcher Art sind diese?
4) Stehen Sie wegen Unfallfolgen noch in ärztlicher Behandlung?

Von den 266 Befragten haben 160 verwertbar geantwortet. Das sind 59,2 %. Von diesen 160 Fällen wurden 100, das sind 62,7 % konservativ behandelt. Die restlichen 60, das sind 37,3 % wurden operiert. Bei der Osteosynthese wurde 53 mal die Drahtumschlingung und 7 mal die Küntscher-Nagelung angewendet.

Unsere Ergebnisse

Die Ergebnisse sind das Mittel aus der stets angegebenen Zahl von Fällen.

Die durchschnittliche Zeit der A r b e i t s u n f ä h i g k e i t ist die Zeit, die der Verletzte braucht, um seine frühere Arbeit wieder aufzunehmen. Bei den operierten Fällen wurde natürlich auch der Krankenhausaufenthalt für eine Draht- bzw. Nagelentfernung miteingerechnet, weil in dieser Zeit der Patient ja nicht arbeitsfähig war.

Die Fibularesektion zu einem späten Zeitpunkt wurde zu den K o m p l i k a t i o n e n gerechnet.

Die Frage nach der D a u e r r e n t e wurde nicht immer beantwortet, so daß nur ein Teil der Fälle ausgewertet werden konnte; deshalb der relativ niedere Prozentsatz an Dauerrentenempfängern.

Die Frage nach den h e u t i g e n B e s c h w e r d e n konnten wir leider nicht durch eine Untersuchung feststellen. Wir waren hier auf die sicher nicht immer objektiven Antworten auf unsere Rundfrage angewiesen.

Bei dem f u n k t i o n e l l e n E r g e b n i s haben wir eine Teilung in drei Gruppen vorgenommen:

g u t = wenn der Patient keinerlei Beschwerden mehr hat,

a u s r e i c h e n d = bei Angaben von Beschwerden durch den Patienten und bei Dauerrenten bis 40 %,

s c h l e c h t = bei Dauerrenten ab 40 % und bei Amputationen.

Q U E R B R Ü C H E a) kompliziert b) unkompliziert	Zahl der Fälle	wann belastet (Tage)	Wieviele Komplikationen (Zahl und %)	Wie lange insg. Krankenhausaufenthalt (Tage)	wie lange arbeitsunfähig (Monate)	Funktionelles Ergebnis	wie viele heute noch Beschwerden (Zahl u.%)	wie viele im früheren Beruf (Zahl und %)	wie viele Dauerrente (Zahl u.%)
aI operativ behandelt 2 Drahtumschlingungen 1 Küntscher-Nagelung	3	45 Tage	-	50 Tage	6 Monate	1 Fall ausreichend 2 Fälle gut	1 v. 3 Fällen = 33 %	100 %	-
aII konservativ behandelt	7	53 Tage	4 Fibularesektionen. 1 Sequesterbildung = 4 v. 7 Fällen = 76 %	94 Tage	11,7 Monate	1 Fall schlecht 6 Fälle ausreichend	alle = 100 %	5 v. 7 Fällen = 76 %	2 mit 20 % = 30 %
bI operativ behandelt 1 Drahtumschlingung 2 Küntscher-Nagelungen	3	42 Tage	-	60 Tage	6,5 Monate	3 Fälle ausreichend	1 v. 3 Fällen = 33 %	2 v. 3 Fällen = 66 %	1 mit 20 % = 33 %
bII konservativ behandelt	26	29 Tage	2 Refrakturen an der gl. Stelle 1 Ulcus Druckne-crose 3 Fibularesekt. 1 Becksche Bohrg. 1 Sudecksche Erkr. 8 Fälle = 30 %	39 Tage	4,3 Monate	18 Fälle gut 8 ausreichend	8 v.18 Fällen = 30 %	24 v.26 Fällen = 90 %	1 mit 20 % 1 mit 30 % = 7,5 %
Fälle insgesamt	39								

SCHRÄGBRÜCHE a) kompliziert b) unkompliziert	Zahl der Fälle	wann belastet (Tage)	Wieviel Komplikationen (Zahl und %)	Wie lange insg. Krankenhausaufenthalt (Tage)	wie lange arbeitsunfähig (Monate)	Funktionelles Ergebnis	wie viele heute noch Beschwerden (Zahl u.%)	wie viele im früheren Beruf (Zahl und %)	wie viele Dauerrente (Zahl u.%)
aI operativ behandelt 7 Drahtumschlingungen 1 Küntscher-Nagelung	8	42 Tage	1 Fibularesekt. 1 Sequesterbildung = 2 von 8 Fällen = 25 %	65 Tage	8,5 Monate	4 Fälle gut 4 ausreichend	4 v. 8 Fällen = 50 %	100 %	1 mit 10 % 1 mit 20 % = 25 %
aII konservativ behandelt 1 Fall mit Gasbrandinfektion alleine mit 206 Tagen Krankenhausaufenthalt.	3	55 Tage	1 Gasbrandinfektion 1 Druckgeschwür = 2 v. 3 Fällen = 66 %	108 Tage	5 Monate	2 Fälle gut 1 ausreichend	1 v. 3 Fällen = 33 %	100 %	-
bI operativ behandelt alle mit Drahtumschlingung	13	60 Tage	2 Fälle mit Sequesterbildung 2 mit Osteomyelitis = 4 v.13 Fällen = 30 %	60 Tage	6,4 Monate	9 Fälle gut 3 ausreichend 1 schlecht	4 v.13 Fällen = 30 %	11 v.13 Fällen = 84,6 %	1 mit 50 % 3 mit 20 % = 30 %
bII konservativ behandelt	22	32 Tage	2 Fibularesekt. 1 Pseudarthrose 1 verzögerte Callusbildung = 4 v.22 Fällen = 18 %	35 Tage	3,8 Monate	16 Fälle gut 5 ausreichend 1 schlecht	4 v.22 Fällen = 22,5 %	100 %	1 mit 50 % 1 mit 30 % 1 mit 20 % = 13 %
Fälle insgesamt	46								

S C H R A U B E N - B R Ü C H E a) kompliziert b) unkompliziert	Zahl der Fälle	wann belastet (Tage)	Wieviel Komplikationen (Zahl und %)	Wie lange insg. Krankenhausaufenthalt (Tage)	wie lange arbeitsunfähig (Monate)	Funktionelles Ergebnis	wie viele heute noch Beschwerden (Zahl u. %)	wie viele im früheren Beruf (Zahl und %)	wie viele Dauerrente (Zahl u. %)
aI operativ behandelt alle mit Drahtumschlingung	4	45 Tage	-	45 Tage	7 Monate	2 Fälle gut 2 ausreichend	2 v. 4 Fällen = 50 %	100 %	1 mit 30 % 1 mit 20 % = 50 %
aII konservativ behandelt	1	56 Tage	-	71 Tage	4 Monate	1 Fall gut	-	100 %	-
bI operativ behandelt alle mit Drahtumschlingung	18	59 Tage	1 Sudecksche Atrophie = 1 v.18 Fällen = 5,5 %	63 Tage	5,4 Monate	10 Fälle gut 8 ausreichend	8 v.18 Fällen = 44 %	100 %	1 mit 20 % 1 mit 10 % = 11 %
bII konservativ benandelt	8	37 Tage	-	39 Tage	4,7 Monate	6 Fälle gut 2 ausreichend	2 v. 8 Fällen = 25 %	100 %	-
Fälle insgesamt	31								

STÜCK- u. TRÜMMERBRÜCHE a) kompliziert b) unkompliziert	Zahl der Fälle	wann belastet (Tage)	wieviel Komplikationen (Zahl und %)	Wie lange insg. Krankenhausaufenthalt (Tage)	wie lange arbeitsunfähig (Monate)	Funktionelles Ergebnis	wie viele heute noch Beschwerden (Zahl u. %)	wie viele im früheren Beruf (Zahl und %)	wie viele Dauerrente (Zahl u. %)
aI operativ behandelt 5 Drahtumschlingungen 1 Küntscher-Nagelung	6	100 Tage	1 Fibularesektion 1 Pseudathrose = 2 v. 6 Fällen = 33 %	81 Tage	8,6 Monate	3 Fälle gut 3 ausreichend	3 v. 6 Fällen = 50 %	5 v. 6 Fällen = 83,4 %	-
aII konservativ behandelt meist sehr schwere Unfälle	19	63 Tage	3 Amputationen 3 Fibularesekt. 1 Pseudathrose = 7 v.19 Fällen = 36,8 %	87 Tage	7 Monate	8 Fälle gut 8 ausreichend 3 schlecht	11 v.19 Fällen = 57,8 %	14 v.19 Fällen = 74,2 %	1 mit 50 % 1 mit 30 % 2 mit 20 % = 21 %
bI operativ behandelt 3 Drahtumschlingungen 2 Küntscher-Nagelungen	5	43 Tage	1 Osteomyelitis 1 Fibularesekt. 1 Pseudathrose - 3 v. 5 Fällen = 60 %	79 Tage	5,4 Monate	2 Fälle gut 3 ausreichend	3 v. 5 Fällen = 60 %	100 %	1 mit 25 % 1 mit 20 % = 40 %
bII konservativ behandelt	14	55 Tage	1 Osteomyelitis 2 Fibularesekt. 1 Iseudathrose = 4 v.14 Fällen = 28,5 %	61 Tage	5,3 Monate	9 Fälle gut 5 ausreichend	5 v.14 Fällen = 35,7 %	100 %	2 mit 20 % = 14 %
Fälle insgesamt	44								

Kritische Betrachtung unserer Behandlungsergebnisse.

Von den Querbrüchen konnten 39 für unsere Statistik ausgewertet werden. Schon bei dem "Belastungsbeginn" zeigt sich hier die Überlegenheit der konservativen Methode. Die operierten unkomplizierten Fälle wurden im Mittel nach 42 Tagen, die konservativen nach 29 Tagen belastet. Dementsprechend steht ein Krankenhausaufenthalt von 60 Tagen bei den Operierten einem von 39 Tagen bei den konservativ Behandelten gegenüber.

Allerdings traten Komplikationen nur bei den konservativen Fällen auf, 4 von 7 bei den komplizierten und 8 von 26 bei den unkomplizierten Brüchen. Diese Verteilung der Komplikationen kann aber leicht zu Trugschlüssen führen, da den 33 Fällen mit konservativer Behandlung nur 6 Operationen gegenüberstehen.

Bei den 7 konservativ behandelten komplizierten Querbrüchen handelt es sich meist um schwere Unfälle, die mit erheblichen Nebenverletzungen verbunden waren, deshalb die relativ lange Zeit des Krankenhausaufenthaltes und die günstigeren Ergebnisse der operativen Methode.

Von den Schrägbrüchen wurden von uns 46 ausgewertet. Hier ergibt sich eine bessere Vergleichsmöglichkeit, weil den 22 konservativ Behandelten 13 Operationen gegenüberstehen. Bei beiden Methoden kam es zu Komplikationen, wovon 30 % auf die operierten Fälle und 18 % auf die konservativ Behandelten entfallen.

Sehr wesentlich erscheint es uns, auf die beiden Fälle mit Osteomyelitis hinzuweisen, die sich bei der operativen Behandlung als Komplikationen ergaben. Der lange Krankenhausaufenthalt und die mäßigen Heilungsergebnisse dadurch verschlechtern die operative Statistik natürlich wesentlich. Es besteht kein Zweifel, daß die Osteomyelitis hier bei diesen unkomplizierten Brüchen durch die Fremdkörpereinwirkung der Drähte zustande gekommen ist.

Bei den 3 konservativ behandelten komplizierten Schrägbrüchen erlebten wir eine Gasbrandinfektion, die alleine einen Krankenhausaufenthalt von 206 Tagen erforderlich machte. Es lag hier ein schwerer Unfall mit Quetschungen und starker Wundverschmutzung vor.

Es mag noch erwähnt werden, daß auch hier bei den Schrägbrüchen einem Krankenhausaufenthalt von 60 Tagen (Belastungsbeginn nach 60 Ta-

gen) bei den operierten unkomplizierten Brüchen, 35 Tage (Belastungsbeginn nach 32 Tagen) bei den konservativ behandelten Brüchen gegenüberstehen.

Von den insgesamt 31 Schraubenbrüchen wurden allein 22 operativ behandelt. Wie auch andere Autoren immer wieder für die Operation bei Schraubenbrüchen eintreten (Kehl, Usadel, Bürkle de la Camp), so erfreut sich auch bei uns die operative Behandlung von Schraubenbrüchen steigender Beliebtheit, was aus dem hohen Prozentsatz an Operationen ersichtlich ist. Wir erlebten auch nur eine einzige Komplikation, eine Sudecksche Atrophie, allerdings bei einem operierten Fall.

Trotzdem wir die Operation wegen der meist günstigen Stellung der Frakturenden, die bei den Schraubenbrüchen geradezu zu einer Drahtumschlingung herausfordert, bevorzugen, zeigt unsere Statistik auch hier bessere Ergebnisse der konservativen Behandlung.

Einem Belastungsbeginn von 42 Tagen bei den operierten unkomplizierten Schraubenbrüchen steht ein solcher von 29 Tagen bei den konservativ Behandelten gegenüber. Auch der Krankenhausaufenthalt von 60 Tagen bei der blutigen Methode, gegenüber einem von 39 Tagen bei der unblutigen, konservativen Behandlung spricht nicht für die Operation.

Bei den 44 Stück- und Trümmerbrüchen fällt vor allem die hohe Zahl der komplizierten Frakturen ins Auge. Die 25 komplizierten Brüche waren fast alles Folgen von Verkehrsunfällen, die oft mit erheblichen Nebenverletzungen einhergingen. Um das Gesamtbild nicht zu verschleiern, haben wir einige ganz schwierige und langwierige Fälle, wobei der lange Krankenhausaufenthalt nicht auf die Unterschenkelverletzung, sondern auf die Nebenverletzungen zurückzuführen war, weggelassen.

Bei diesen Bruchformen gab es auch 3 Amputationen, was aber sicherlich nicht auf die Behandlungsart, sondern auf die Schwere der Unfälle zurückzuführen war. Die sonstigen Komplikationen verteilen sich beinahe gleichmäßig auf beide Behandlungsarten. So haben wir sowohl nach einer Operation, wie nach einer konservativen Behandlung eine Osteomyelitis erlebt.

Aber auch hier stehen 60 % Komplikationen bei den unkomplizierten operativ behandelten Brüchen nur 28,5 % Komplikationen bei den konservativ Behandelten gegenüber. Ebenso spricht der Krankenhausaufenthalt von 79 Tagen bei den Operationen gegenüber 61 Tagen bei den unblutig Behandelten für die konservative Behandlungsweise.

Zusammenfassung

Eine sachgerechte Auswertung der Behandlungsergebnisse von Unterschenkelfrakturen, wie sie im Schrifttum niedergelegt sind, macht insofern große Schwierigkeiten, als die Kriterien für die Beurteilung recht unterschiedlich sind. Als echte brauchbare Maßstäbe sind eigentlich nur die endgültigen Funktionsergebnisse anzusehen. Einen gewissen Anhalt geben der sog. "Belastungsbeginn" und die "Dauer des Krankenhausaufenthaltes" und der "ambulanten Nachbehandlung". Problematisch ist ferner auch der Umstand, daß bei vielen Fällen anfänglich eine konservative Behandlung versucht wurde, später dann doch ein operativer Eingriff vorgenommen werden mußte. Wichtig für die Beurteilung ist fraglos das Ausmaß der sog. Komplikationen. Hierzu rechnet man

a) die verzögerte Heilung,
b) die Pseudarthrose,
c) Sudeck'sche Dystrophie,
d) Wundstörungen, Osteomyelitis, Osteitis, Lymphangitis, Thrombophlebitis.

Die Auswertung des Schrifttums und des Krankengutes der Würzburger Chirurgischen Universitätsklinik zeigt, daß bei den unkomplizierten Brüchen aller Formen die konservative Therapie den operativen Maßnahmen mindestens gleichwertig, wenn nicht gar überlegen zu sein scheint. Die operative Behandlung hat zweifellos gewisse Vorteile, von denen nur das kürzere Krankenlager und die bessere anatomische Stellung der Fragmente genannt seien. Sie ist jedoch gelegentlich mit sehr schwerwiegenden Komplikationen belastet. Hier ist vor allem die Osteomyelitis bzw. Osteitis zu nennen, die entweder auf Fremdkörperwirkungen oder einen Infekt primärer oder sekundärer Natur zurückzuführen sind. Eine einzige derartige Komplikation verschlechtert die Statistik wesentlich und läßt die Frage aufwerfen, ob es berechtigt ist, in jedem Falle generell durch eine operative Stellung eine anatomisch ideale Stellung erreichen zu wollen. Durch die Antibiotika und Chemotherapeutika scheinen die Komplikationen, wenn auch statistisch nicht significant, sich zu vermindern.

Bei der konservativen Therapie der unkomplizierten Brüche sind die entzündlichen Komplikationen naturgemäß ohne Bedeutung. Die hierbei oft festzustellende, schlechte anatomische Stellung praedesti-

niert jedoch die verzögerten Heilungen, Pseudarthrosen und einer vermehrt auftretenden Sudeck'schen Dystrophie. Eine Auswertung der funktionellen Endergebnisse wurde durch die verschiedensten Umstände erschwert; viele Patienten waren nicht mehr erreichbar, die Auskünfte der Berufsgenossenschaften usw. waren unvollständig, die Angaben der Patienten (Fragebogen), die aus räumlichen Gründen nicht nachuntersucht werden konnten, subjektiv gefärbt.
Eine statistisch gesicherte Aussage läßt sich somit hierüber nicht machen!

Bei den komplizierten Unterschenkelbrüchen, welche natürlich zahlenmäßig weit unterlegen sind, kann nach unseren Ergebnissen von einer leichten Überlegenheit der operativen Methode gesprochen werden.

Nach den Erfahrungen des Schrifttums und den Beobachtungen am eigenen Krankengut kann die jeweilige Behandlungsart naturgemäß nicht allein von Statistiken und Tabellen abhängig gemacht werden. Sie ist je nach Art, Form und Sitz des Bruches, Alter, Typus und Gesundungswillen des Patienten, nach Maßgabe der klinischen Einrichtungen und Nachbehandlungsmöglichkeiten auszuwählen. Fortlaufende Überprüfungen und kritische Sichtung der Behandlungsergebnisse in bestimmten Zeitabständen erscheinen zweckmäßig, um in elastischer, vorsichtig abwägender Weise Neuerungen auf dem Gebiete der Frakturbehandlung zu erproben und sie mit den altbewährten Methoden zu vergleichen. Eine allzu aktive Einstellung erscheint hier jedoch unangebracht; die einmal als gut erkannte und klinisch ausgearbeitete Therapie muß schulmäßig konsequent innegehalten werden. Aus den Beobachtungen der Klinik und den im Schrifttum niedergelegten Erfahrungen sind bei einer derartigen Einstellung der funktionellen Ergebnisse die besten.

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor S t u c k e für die freundliche Überlassung des Themas und für das stete, gütige Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Herrn Professor W a c h s m u t h danke ich verbindlichst für die Möglichkeit, das Material seiner Klinik benutzen zu können, sowie für die Übernahme des Korreferates.

Literaturverzeichnis

Bartsch, G. H.	Der heutige Stand der Knochenbruchbehandlung, Bruns Beitr. 1947, 360
Becker, T.	Zur Technik der Versorgung von Unterschenkelquerbrüchen, Mtschrift f. Unfallheilkunde 1950, 76
Betzel, F.	Behandlung offener Knochenbrüche durch Einstellung mittels Drahtumschlingung, Mtschrift f. Unfallhlk. 1950, 321
Bode, F.	Unblutige Behandlung der Frakturen und ihre Fehlheilungen,Hefte z.Unfallhlk. 1942, 37
Böhler, L.	Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Wilhelm Maudrich, Wien, 1951
	Fehler bei der Behandlung von Unterschenkelschaftbrüchen, Hefte z.Unfallhlk.1953, 45
Brandt, G.	Verzögerte Knochenbruchheilung und Pseudathrosenbildung, Georg Thieme,Leipzig, 1937
Bürkle de la Camp	Referat zu "Über Nachoperation und Nachbehandlung Verletzter an Hand von Beobachtungen auf der Sonderstation", Zbl.Chir. 1938, 2 827
Christidi, E.	Zwei Pseudathrosen nach Behandlung mit Drahtumschlingung bei spiralförmigen Schrägfrakturen des Unterschenkels, Zbl. Chir. 1938, 2 433
Dehne, E.	Die Osteosynthese der Unterschenkelbrüche Arch.f.Orth.u.Unfallchir. 1939, 328
Deuticke u. Martys	Konservative Behandlung der Unterschenkelbrüche und Erfahrungen und Erfolge an 1000 Fällen, Arch.f.Orth.u.Unfallchir. 1938, 54
Ehalt, W.	Behandlung der offenen Brüche der langen Röhrenknochen mit Einschluß der Behandlungsergebnisse, Wilhelm Maudrich, Wien, 1938
Ehalt, W.	Erfahrungen bei der Marknagelung offener Unterschenkelbrüche, Arch.f.Orth.u.Unfallchir. 1949, 500
Garré, Borchard, Stich	Lehrbuch der Chirurgie, F.C.W.Vogel,Berlin 1938
Goetze, O.	Aufbau und Abbau bei der Frakturheilung als Wegweiser für die Therapieform, Arch. kl.Chir. 1927, 59
Häbler, C.	Die stabile Osteosynthese, J. F. Lehmann, München-Berlin 1944
Henke, J.	Kritische Betrachtung einzelner Methoden bei Unterschenkelschaftbrüchen, Dissertation Marburg 1950

Huber, P.	Grundsätzliche Gedanken zur Frakturbehandlung, Chirurg 1935, 486
Hauck, G.J.	Die schlechte Bruchheilung und die gestörte Bruchheilung, Zbl.Chir. 1947, 536
Hübner	Frakturen und Luxationen, J. Springer, Berlin, 1948
Jaeger	Referat zu "Die Osteosynthese in der berufsgenossenschaftlichen Behandlung", Zbl. Chir. 1938, 99
Kehl, K. O.	Über die operative Behandlung von Unterschenkelbrüchen mittels Drahtumschlingung, Med. Klin. 1948, 391
Koch u. Kempter	Zur Versorgung der Unterschenkelschräg- und spiralbrüche mit der subcutanen, extraperiostalen Drahtumschlingung nach Goetze, Zbl. Chir. 1951, 825
König, F.	Operative Chirurgie der Knochenbrüche, J. Springer, Berlin 1931
Klapp u. Block	Knochenbruchbehandlung mit Drahtzügen, Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1930
Klapp, R.	Die Stellung der Drahtextension in der Knochenbruchbehandlung, Zbl.Chir. 1939, 722
Kümmerle u. Lorenz	Erfahrungen in der Behandlung von Unterschenkelbrüchen in den letzten 3 Jahren bei konservativer und operativer Behandlung, Dtsch. med.Wschrift 1953, 733
Küntscher, G.	Technik der Marknagelung, Georg Thieme, Leipzig, 1945
	Die Technik der Marknagelung des Unterschenkels und Oberarmes, Zbl.Chir. 1941, 25
Lauber u. Becker	Zur konservativen Behandlung der Schrägbrüche des Unterschenkels mit dem Repositionsverfahren nach Klapp, Zbl.Chir. 1939, 727
Lottes, Hill, Key	Closed reduction, plate fixation and medullary, naling of fractures of both bones of the leg, Bone Surgery A 34, 1950, 861
Magnus, G.	Zur Methodik der Knochennaht, Zbl.Chir.1939, 847
Matti, H.	Die Knochenbrüche und ihre Behandlung, J. Springer Berlin, 1931
Merle, A. M.	Erfahrungen mit der Marknagelung nach Küntscher bei Unterschenkelfrakturen, Dissertation Hamburg 1949
Nida, V.	Verzögerte Frakturheilung in den Nachkriegsjahren, Mtschrift f.Unfallhlk. 1950, 78
Nusselt, H.	Zur Frage der zweckmäßigen Behandlung der Unterschenkelschaftbrüche, Mtschrift f. Unfallhlk. 1950, 240
Petitpierre, M.	Die Wintersportverletzungen, Ferdinand Enke, Stuttgart 1939
Rein, J.	Die Ergebnisse der Drahtnaht der Unterschenkelbrüche, Dissertation Heidelberg 1947

Rossbach, A. F.	Die Behandlung der Unterschenkelbrüche unter besonderer Berücksichtigung der Böhler'schen Methode, Dissertation Frankfurt/Main 1939
Schacht	Heilverlauf primär gestellter Unterschenkelbrüche, Zbl. Chir. 1939, 506
Schaefer, V.	Die Physiologie der Knochenbruchheilung und die Verstösse gegen sie, besonders durch die Streckbehandlung, Dtsch.med.Wschrift 1952, 808
	Die dorsale Gipsschiene bei Unterschenkel-, Knöchel- und Fersenbeinbrüchen, Mtschrift f. Unfallhlk. 1954, 90
Schnek, F.	Die Technik des ungepolsterten Gipsverbandes, Wilhelm Maudrich, Wien 1931
Schneider, J.	Neues Verfahren zum Stellen und Festhalten widerspenstiger Flötenschnabelbrüche, Zbl. Chir. 1943, 315
Schüttenmeyer u. Flach	Die Behandlung kindlicher Frakturen der unteren Extremität und ihre Heilungsergebnisse, Mtschrift f. Unfallhlk. 1950, 4
Schumpelick u. Jantzen	Ergebnisse der Behandlung von Unterschenkelbrüchen mit der Drahtumschlingung, Bruns Beitr. 1953, 129
Studemeister, A.	Behandlung von Stückbrüchen des Unterschenkels, Zbl. Chir. 1943, 320
Stübinger, K.	Die Behandlung des geschlossenen Unterschenkelbruches mit Drahtzug und Gipsverband, Arch.f.Orth.u.Unfallchir. 1942, 813
Talkenberger, A.	Konservative und operative Behandlung der komplizierten Knochenbrüche, Chirurg 1942, 19
Usadel, G.	Die primäre, temporäre Drahtumschlingung der subcutanen Spiralfraktur, Chirurg 1950, 96
Wade, Preston	Fractures of the shafts of both bones of the lower leg, Surg.Clin.Americ. 1951, 531
Witt, A. N.	Drahtumschlingung, Zbl.Chir. 1953, 730

Lebenslauf

Am 24. September 1926 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Max Steinhäuser und seiner Ehefrau Käthe, geb. Lutz, in Würzburg geboren. Vom 6. bis zum 10. Lebensjahr besuchte ich die Volksschule und anschließend die Oberrealschule in Würzburg, wo ich 1944 das Reifezeugnis erhielt. Bereits 1943 kam ich zu den Luftwaffenhelfern, ein Jahr später zum Arbeitsdienst und anschließend zur Kriegsmarine. Im Juni 1945 wurde ich entlassen und im Januar 1946 begann ich mit dem Wintersemester mein medizinisches und zahnmedizinisches Studium an der Universität Würzburg. 1948 bestand ich das Physikum, 1949 erhielt ich meine Approbation als Zahnarzt und 1953 beendete ich erfolgreich das medizinische Staatsexamen. Seit drei Jahren bin ich in Würzburg in eigener Praxis als Zahnarzt tätig.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe.

RUDOLF BAEHR DRUCK- UND WERBETECHNIK
WÜRZBURG KOLOFFSTRASSE 5